

делением 186 мм, при котором достигаются большие удельные усилия извлечения, а их величина мало зависит от удаления частиц от поверхности индуктора.

Список использованных источников

1. Технология твердых бытовых отходов / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник – М.: Альфа-М, Инфра-М, 2011. 400 с.
2. Шубов, Л.Я. Проблема муниципальных отходов и рациональные пути ее решения // Экология и промышленность России, 2005, № 12. С. 34-39.
3. Ильиных Г.В., Устьянцев В.А., Вайсман Я.И. Построение материального баланса линии ручной сортировки твердых бытовых отходов // Экология и промышленность России, 2012, № 1. С. 22-25.
4. Schloemann E. Separation of nonmagnetic metals from solid wastes // J. of Applied Physics, 1975, vol. 46, № 11. P. 5012-5020.
5. Wilson R.J., Veasey T.J., Squires D.M. Application of mineral processing techniques for the recovery of metal from post-consumer wastes / Minerals Engineering, 1994, № 7, P. 975-984.
6. Линейные асинхронные двигатели в электромагнитных сепараторах для извлечения алюминия из бытовых отходов / А.Ю. Коняев, А.А. Жуков, Б.П. Ширшов // Электротехническая промышленность. Электрические машины, 1981, № 9. С. 16-18.
7. Устройства для электродинамической сепарации лома и отходов цветных металлов / А.А. Патрик, Н.Н. Мурахин, А.Ю. Коняев и др. // Промышленная энергетика, 2001, № 6. С. 16-19.
8. Филькин Т.Г., Ильиных Г.В., Коротаев В.Н. Возможности использования отсева (мелкой фракции) твердых бытовых отходов в зависимости от его состава и свойств // Экология промышленного производства, 2015, вып. 2 (90), С. 9-15.

УДК 666.1.031.14

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБЕСЦВЕЧЕННОГО ТАРНОГО СТЕКЛА

OPTICAL PROPERTIES OF DISCOLORED CONTAINER GLASS

Альбаева И. И., Хажиахметова Р. Ф., Власова С. Г.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, vlassvet8@gmail.com

Albaeva I. I., Hagiahmetova R. F., Vlasova S. G.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе изложена технология обесцвечивания в производстве тарного стекла. Проанализировано использование местного сырья Уральского региона и кварцсодержащего песка Ленинградской области. Синтезированы 9 образцов с разным содержанием обесцвечивателей. Представлены результаты измерения светопропускания образцов с самым высоким показателем.

Abstract: The work describes the discoloration technology in a container glass production. The use of local raw materials of the Ural region and quartz sand of Leningrad region is analyzed. 9 samples with different content of decolorizing agents are synthesized. The results of light transmission measuring of the samples with the highest values are reported.

Ключевые слова: сырьевые материалы; тарное стекло; обесцвечивание; светопропускание.

Key words: raw materials; container glass; discoloration; light transmission.

В последнее время многие крупнотоннажные производства, в том числе стекольные заводы, сталкиваются с проблемой дефицита сырьевых материалов, обусловленной истощением запасов природного сырья, отдаленностью сырьевых баз, отсутствием возможности разработки новых месторождений. К путям решения этой проблемы относятся поиск источников альтернативных сырьевых материалов и разработка технологии их использования в промышленном производстве.

Внедрение местного сырья в стекловарение позволяет снизить себестоимость выпускаемой продукции за счет снижения стоимости стекольной шихты, а также иногда за счет интенсификации стекловарения [1].

Целью работы является изучение возможности использования местного сырья Уральского региона и кварцсодержащего песка Ленинградской области в стекольном производстве, а также при использовании комплексных обесцвечивателей получить качественное стекло с высоким светопропусканием.

Для исследований был выбран состав стекла марки БТ-1, представленный в табл. 1, мас. % [2].

Таблица 1

Состав стекла

Оксид	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
Содержание оксида, %	71,0	2,5	10,0	2,0	13,0	1,0	0,5

В данной работе используется кварцевый песок второго Каменск-Уральского месторождения, известняк Сосновского месторождения и кварцевый песок (п.г.т. Торковичи Ленинградской области), доломит (ОАО «Крылосовский известковый завод» г. Первоуральск), полево-шпатовый концентрат (ПШК) Вишневогорского ГОК. Также используется сода кальцинированная (АО «БЗС»

г. Березники), сульфат натрия (ОАО «Волжский Оргсинтез»). Химический состав сырьевых материалов представлен в табл. 2.

В составе обогащенного кварцевого песка (месторождение г. Каменск-Уральский) отмечается относительно высокое содержание SiO_2 98,52 мас. %, присутствуют оксиды железа в количестве 0,19 мас. % и другие примеси в небольшом количестве.

Месторождение второго исследуемого песка – Ленинградская обл., Лужский район, п.г.т. Торковичи, карьер «Зачеренье», также их называют «Саблинские пещеры», располагается в 130 км от Санкт-Петербурга.

Синтез стекол проводили в силитовой печи при температуре 1450 °С в течение 6 часов в корундовых тиглях, отлив – в металлические подогретые формы, затем отжиг в муфельной печи. Температура отжига составила 570-580 °С.

Было синтезировано 9 образцов с комплексной добавкой обесцвечивателей.

Таблица 2

Химический состав сырьевых материалов, мас. %

Сырье	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	SO_3	Fe_2O_3
Кварцевый песок, Каменское месторождение (необогат.)	96,16	1,42	0,29	0,07	0,15	0,25	-	0,71
Кварцевый песок (обогат.)	98,52	0,61	0,17	0,04	0,05	0,14	-	0,19
Кварцевый песок, Ленинград. обл.	97,85	1,20	0,06	0,03	0,017	0,03	-	0,058
Доломит, Крылосово месторождение	1,50	1,00	33,60	18,20	-	-	-	0,2
Сода, Березники	-	-	-	-	58,14	-	-	0,002
Известняк, Сосновское месторождение	0,70	1,03	54,20	-	-	-	-	0,12
Сульфат натрия	-	-	-	-	43,49	-	56,11	0,003
Калиевая селитра	-	-	-	-	-	46,40	-	-

Результаты экспериментов позволяют сделать вывод о возможности использования местного сырья Уральского региона и кварцевого песка Ленинградской области с выбранным комплексным обесцвечивателем, а именно: с калиевой селитрой и оксидом церия, для производства стеклотары.

Для всех исследуемых образцов стекол были измерены ТКЛР, светопропускание, кристаллизационная способность и водостойкость. Следует

отметить, что добавка выбранных обесцвечивателей улучшает выработочные свойства стекла.

Одним из важных показателей качества образцов стекла является коэффициент светопропускания. У образцов № 3 (CeO_2 -0,5 %, K_2O -0,5 %, Каменск-Уральский песок) и № 8 (CeO_2 -0,5 %, K_2O -1,0 %, песок Ленинградской области) наблюдается самое высокое светопропускание 90 и 92 % соответственно, следовательно, на коэффициент влияет качество песка и количественное содержание обесцвечивателей.

На рис. 1 и 2 представлены спектральные кривые светопропускания образцов № 3 и 8.

Таким образом, проведенные исследования показали, что данная методика обесцвечивания, дополняя имеющиеся сведения, дает высокие показатели по светопропусканию и может быть востребована именно сегодня, когда возросли требования к светопропусканию стекол в тарном производстве [3].

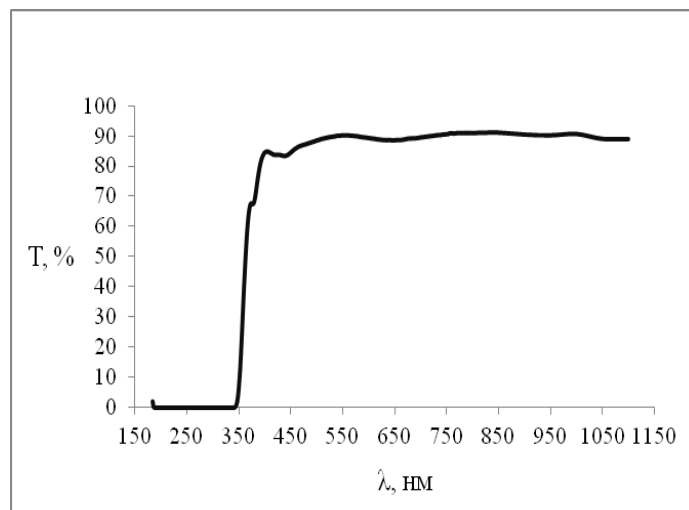


Рис. 1. Спектральная кривая светопропускания образца № 3

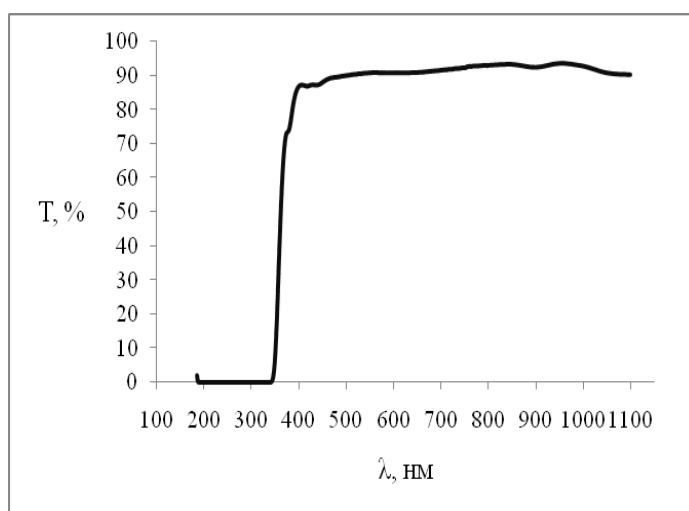


Рис. 2. Спектральная кривая светопропускания образца № 8

Используя ресурсосберегающую технологию, дешевое местное нестандартное сырье и меньшие затраты на транспортировку – можно получить снижение себестоимости готовой продукции на 4-5 %.

Список использованных источников

1. Гербер Д. В. Применение природного комплексного сырья в производстве тарного стекла // Стекло и керамика. 2014. № 5. С.10–14.
2. Гуляян Ю. А. Технология стекла и стеклоизделий. Владимир: Транзит – Икс, 2003. 480 с.
3. Альбаева И. И., Власова С. Г. Обесцвечивание стекломассы, синтезированной на основе местного сырья // Стекло и керамика. 2016. № 10. С. 10–14.

УДК 629.063.2

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЖИЖЕННОГО ГАЗА

ENVIRONMENT WITH LPG

Антонов А. С.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Нижний Новгород, unirs@nngasu.ru, aleksey2xaantonov@yandex.ru

Antonov A. S.

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering,
Nizhny Novgorod

Аннотация: С каждым годом в России увеличивается число дачных и коттеджных поселков работающих на сниженном газе. В работе проанализировано использование автономного газоснабжения, и его влияние на экологическую ситуацию при чрезвычайных ситуациях или авариях в системе. Сделаны выводы и приведены рекомендации его правильного применения, хранения и транспортировки до потребителя.

Abstract: With each number of cottages and cottage settlements running on reduced gas year increases in Russia. The paper analyzes the use of autonomous gas supply and its impact on the environment during emergencies or accidents in the system. The conclusions and recommendations given its proper application, storage and transportation to the consumer.

Ключевые слова: автономное газоснабжение; сжиженный углеводородный газ; жилой комплекс; экология.